



Réunion annuelle 1993

*Programme et résumés
des communications*

JOURNÉES FLHOR VERGERS TROPICAUX
FLHOR SEMINAR ON TROPICAL ORCHARDS
JORNADAS FLHOR HUERTOS TROPICALES

JOURNÉES FLHOR MONTPELLIER 30 AOÛT - 5 SEPT. 1993 VERGERS TROPICAUX

LE PROGRAMME AGRUMES ET ARBORICULTURE FRUITIERE DU CIRAD-FLHOR

CIRAD-FLHOR PROGRAM ON CITRUS AND OTHER TROPICAL AND MEDITERRANEAN FRUIT TREES

EL PROGRAMA CITRICOS Y ARBORICULTURA FRUTAL DEL CIRAD-FLHOR

B. AUBERT

Directeur Programme Agrumes et Arboriculture fruitière
CIRAD-FLHOR, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1

CADRE GÉNÉRAL ET ENJEUX

Le verger tropical : force économique et symbole de consommation

La production fruitière du verger tropical et subtropical représente un enjeu socio-économique considérable. Elle comporte 2 filières dominantes : les agrumes et les mangues qui totalisent un volume annuel de 84 millions de tonnes, soit environ les 4/5^e du secteur arbres fruitiers des régions chaudes. Leur importance est double :

- en tant que fruits frais,
- en tant que matière première pour la transformation industrielle (jus, huiles essentielles, pulpe concentrée, pulpe déshydratée, etc.).

Le solde de la production, soit quelques 17 millions de tonnes, se répartit en une très grande diversité d'espèces, d'importance inégale, mais dont certaines sont promises à un potentiel de développement certain : cela va des Sapindacées aux noix tropicales, en passant par les dattes, les anones ou les goyaves.

En terme de flux commerciaux recensés, l'ensemble de la filière se situe à hauteur de 6,8 milliards \$ US ce qui, à titre de comparaison, la place devant le soja (6 milliards).

SCOPE AND IMPERATIVES

The tropical orchard: economic force and consumer symbol

Tropical and subtropical fruit production has a considerable socioeconomic impact. Two main sectors are involved: citrus fruits and mangos with an annual volume of 84 million tons, or 4/5ths of total fruit tree yields for hot regions. Their importance is twofold higher:

- as fresh fruit,
- as raw material for processing (juices, aromatic oils, concentrated or dehydrated pulps, etc.).

The production balance (about 17 million tons) is divided between a broad spectrum of species of unequal importance. Nonetheless, potential development of some of the least significant species is certain, e.g. *Sapindaceae*, tropical nuts, dates, annonas and guavas.

Figures show that the overall marketing flow of the sector is around \$6.8 billion US, which ranks it ahead of soya (\$6 billion).

This estimate still only took some lines of products into consideration, while overlooking various other components:

MARCO GENERAL Y DESAFIOS

El huerto tropical : fuerza económica y símbolo de consumo.

La producción frutal del huerto tropical y subtropical representa un desafío socio-económico considerable. Esta cuenta con dos gremios dominantes : los cítricos y los mangos que totalizan un volumen anual de 84 millones de toneladas, sea los 4/5 del sector árboles frutales de las regiones cálidas. Su importancia es doble :

- como fruta fresca,
- como materia prima para la transformación industrial (jugos, aceites esenciales, pulpa concentrada, pulpa deshidratada...).

El resto de la producción, o sea unos 17 millones de toneladas, es repartido en una diversidad de especies muy grande, de diferente importancia, pero de las cuales algunas tienen un gran potencial de desarrollo.

Se trata de las Sapindáceas a las nueces tropicales, pasando por los dátiles, las anonas o las guayabas.

En término de flujos comerciales determinados, el gremio entero se situa a un nivel de 6,8 mil millones de US \$ lo que, comparativamente, lo pone

Pour autant, cette estimation ne prend en compte que certaines gammes de produits, et omet d'intégrer diverses composantes :

- le marché d'autoconsommation insuffisamment étudié est pourtant en pleine expansion dans les pays du Sud-Est asiatique et certaines régions d'Amérique latine ; peu d'informations sont disponibles sur le commerce du litchi et du longan en Asie par exemple et encore moins sur celui du durian, un fruit extrêmement coté dans la Péninsule Thai-Malaisie ou en Indonésie ; il en va de même de la mangue en Afrique ;
- certaines activités économiques "induïtes" sont rarement comptabilisées (pépinières et commerce d'arbres greffés, conditionnement et transport, transformation et distribution) ;
- pour la gestion des espaces ruraux, l'impact des fruitiers ligneux est irremplaçable :
 - avant d'être conduits en vergers purs, ils sont très souvent menés en association avec des cultures maraîchères ou même céréalières,
 - ils peuvent faire partie intégrante de certaines associations agroforestières en zones sub-humides (manguiers, anacardiers) ou constituer le fondement des systèmes oasiens (dattiers),
 - ils sont largement utilisés en plantes d'agrément dans les jardins individuels ou dans les villes,
 - conduits en vergers intensifs ils requièrent une grande technicité ce qui constitue un facteur non négligeable de promotion sociale.

Que ce soit dans les pays développés ou dans ceux dits à "revenu intermédiaire", la priorité donnée aux aliments énergé-

• the poorly studied self-consumption market is booming in Southeast Asian countries and some parts of Latin America.

For instance, there is little available data on the litchi and longan market in Asia, and even less on that of durian, a highly esteemed fruit in the Malay Peninsula and Indonesia or mangoes in Africa;

- some "induced" economic activities are seldom counted (nurseries and grafted tree sales, packaging and transport, processing and distribution);
- fruit shrubs have essential impact on rural land management:
 - they are often grown alongside market crops or even grain crops before pure stand orchards are set up,
 - they can be integrated within certain agroforestry schemes in subhumid zones (mango and cashew), or form the foundation of oasis systems (date),
 - they are widely used as pot plants in private or municipal gardens,
 - since this crop requires highly technical orchard management when grown intensively, it is a significant factor for social advancement.

Foods that fill vitamin and dietetic needs are progressively taking priority over energy foods in both developed and so-called "middle income" countries.

The wide range of vitamins and flavours offered by tropical orchards is a major asset for our consumer societies which thrive on novel elements and symbols. It is tied in with a feeling of exoticism and adventure, while still being associated with tradition and global heritage sharing.

devant de la soja (6 millions).

Sin embargo, esta estimación solo toma en cuenta ciertas gamas de productos, y no incluye los componentes siguientes

- El mercado de autoconsumo insuficientemente estudiado está sin embargo en plena expansión en los países del Sur-Este asiático y en ciertas regiones de América latina. Disponemos de pocas informaciones sobre el comercio del litchi y del longan en Asia por ejemplo y aún menos sobre el del Durian, una fruta muy apreciada en la Península Thai-Malasia o en Indonesia o del mango en África.

- Ciertas actividades económicas "inducidas" son raramente contabilizadas (viveros y comercio de árboles injertados, acondicionamiento y transporte, transformación y distribución).

- A nivel de la gestión de los espacios rurales, el impacto de los frutales arbustivos no es reemplazable :
 - antes de ser manejados en huertos puros, muchas veces lo son en asociación con cultivos de hortalizas o de cereales.
 - estos pueden hacer parte integrante de ciertas asociaciones agroforestales en zonas sub-húmedas (mangos, anacardos) o constituir la base de los sistemas relativos a los oasis (palma datilera).
 - son muy utilizados para adorno en los jardines individuales y en las ciudades.
 - manejados en huertos intensivos necesitan una gran técnica lo que constituye un factor no desdeñable de promoción social.

Sea en los países desarrollados, sea en los llamados con "renta intermedia", la prioridad que

tiques voit progressivement se substituer celle concernant les besoins vitaminiques ou diététiques.

La large palette de vitamines et d'arômes que le verger tropical est susceptible d'offrir constitue un atout majeur pour nos sociétés de consommation toujours avides de nouveautés et de symboles. Elle est associée à la notion d'exotisme et d'évasion, tout autant que de tradition et de partage du patrimoine planétaire.

Grandes tendances dans le verger tropical et subtropical

La domination "agrumes-mangues" tend à occulter l'extraordinaire richesse que recèle l'ensemble de la filière fruitiers ligneux. Par commodité, on retiendra 3 grandes catégories :

❑ *Les espèces s'accommodant de conditions climatiques assez larges (englobant la zone de culture tropicale et subtropicale)*

On trouve dans cette catégorie 5 grands groupes :

- les agrumes qui, avec une production actuelle de 68 MT, offrent des baies se prêtant aussi bien au commerce du fruit frais qu'à la transformation ; c'est un secteur qui reste prioritaire dans bien des programmes nationaux de recherche fruitière ;
- la mangue dont on attend une montée en puissance dans les 10 prochaines années à hauteur de 20 MT ;
- l'avocat, fruit-légume toujours en expansion ;
- le goyavier et, à un moindre degré, les anones, 2 productions se prêtant mieux à la transformation qu'au commerce du fruit frais ;
- le macadamia reconnu comme noix haut de gamme.

Overall Trends in Tropical and Subtropical Orchards

The incredible wealth offered by the whole fruit tree line is overshadowed by "citrus-mango" production. For convenience, 3 main categories will be considered:

❑ *Species able to adapt to a broad range of climatic conditions (encompassing the tropical and subtropical cropping zone)*

There are 5 main groups in this category:

- citrus - with a current production of 68 MT, provide fruits that are marketable in fresh-form or for processing; a prime sector in many national fruit research programs;
- mango - whose production is expected to increase to 20 MT over the next 10 years;
- avocado - fruit/vegetable is steadily expanding;
- guava and, to a lesser extent, annona - both productions are better for processing than for the fresh fruit market;
- macadamia - renowned for the outstanding nuts.

❑ *Species with strict ecological requirements and limited cropping area*

There are 2 types of fruit trees in this category:

- *Sapindaceae*, including litchi, longan, ramboutan and pulasan - are well suited for the fresh fruit market, but can also be processed;
- mangosteen - with delicate flesh enclosed in a protective shell is essentially marketed as a fresh fruit.

se dá a los alimentos energéticos es progresivamente sustituida por la que se da a las necesidades vitamínicas y dietéticas.

La gran paleta de vitaminas y de aromas que el huerto tropical es susceptible de ofrecer constituye un gran beneficio para nuestras sociedades de consumo siempre ávidas de novedades y de símbolos. Esta es asociada a la noción de exotismo y de evasión, igual que de tradición y de reparto del patrimonio de la planeta.

Tres grandes tendencias en el huerto tropical y subtropical

La dominación "cítricos-mangos" tiende a ocultar la extraordinaria riqueza del conjunto del gremio frutales leñosos. Por comodidad, seleccionaremos tres grandes categorías :

❑ *Las especies que se acomodan a condiciones climáticas bastante amplias (incluyendo la zona de cultivo tropical y subtropical)*

En esta categoría se encuentran cinco grandes grupos :

- Los cítricos, con una producción actual de 68 MT, que ofrecen bayas que convienen tanto al comercio de la fruta fresca como a la transformación. Es un sector prioritario en muchos programas nacionales de investigación frutal.
- El mango del que esperamos una gran progresión en los diez próximos años alrededor de 20 mT.
- El aguacate, fruta, legumbre siempre en expansión.
- El guayabo y, un poco menos, las anonas, dos producciones que dan más motivo a la transformación que al comercio de las frutas frescas.
- El macadamia reconocido como nuez de alta calidad.

❑ *Les espèces aux exigences écologiques strictes et dont l'aire de culture est restreinte*

2 types de fruitiers figurent dans cette catégorie :

- groupe des Sapindacées incluant le litchi, le longan, le ramboutan, le pulasan : ces fruits se prêtent à la commercialisation en frais mais peuvent être également apertisés ;
- le mangoustan, réputé pour la finesse de la chair protégée dans une coque, est essentiellement destiné au marché du fruit frais.

❑ *Les espèces à exigence écologique intermédiaire*

- fruitiers d'Amazonie : bertoletia, camucamu, mapati, araca bui ;
- fruitiers d'Asie tropicale : durian, carambole, ivi ;
- fruitiers de zones arides ou sub-arides : dattier, anacardier, tamarinier, pistachier, figuier ;
- fruitiers de climat tempéré cultivés sous les tropiques : il s'agit essentiellement de la vigne pour le raisin de table et de certaines rosacées fruitières (pêches et nectarines principalement).

LES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Le CIRAD-FLHOR se trouve impliqué dans ces diverses activités fruitières, soit à l'étape de la production, soit à celle de la transformation et du conditionnement.

Pour éviter la dispersion, il se trouve néanmoins contraint à hiérarchiser les priorités et à adapter son programme de recherche en fonction de la demande. Certaines formes

❑ *Species with average ecological requirements*

- fruit trees of the Amazon - Brazil nut, camucamu, mapati and araca bui;
- fruit trees of tropical Asia - durian, carambola and ivi;
- fruit trees of arid and subarid zones - date, cashew, tamarind, pistachio and fig;
- temperate fruit trees grown in the tropics - mainly vines, for table grapes, and some Rosacea fruit trees - generally peach and nectarine.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL OBJECTIVES

CIRAD-FLHOR is involved in all of these different fruit activities the production, processing and packaging stages.

The department is obliged to focus its priorities and adapt research programs according to demand. Some activities are easier to contractualize than others, e.g. processing and packaging.

The research is carried out with 4 main foci: genetics, disease and pest control, ecophysiology and processing/packaging.

Genetics

There are 2 genetic approaches

- Genetic resource management in the Multisite Assessment of Tropical Fruit Trees network of stations representing different production zones:
 - Corsica for the Mediterranean basin,
 - Martinique and Guadeloupe for the West Indies - America zone,

❑ *Las especies con exigencias ecológicas estrictas y cuya área de cultivo es limitada.*

Dos tipos de frutales figuran en esta categoría :

- Grupo de las Sapindáceas incluyendo el litchi, el longan, el Rambutan, el Pulasan : estas frutas dan motivo a la comercialización en fresco pero también pueden ser apertizadas.
- El mangostan cuya carne es delicada y protegida por un cascarón, se destina esencialmente al mercado de la fruta fresca.

❑ *Las especies con exigencia ecológica intermedia*

- Frutales de Amazonia : bertoletia, camucamu, mapati, araca bui
- Frutales de Asia tropical : durian, carambola, ivi
- Frutales de zonas áridas o sub-áridas : palma datilera, anacardo, tamarindo, pistacho, higuera.
- Frutales de clima templado cultivados bajo los trópicos : se trata esencialmente de la viña para la uva de mesa y de ciertas rosáceas frutales : melocotones y nectarinas principalmente.

LOS OBJETIVOS CIENTIFICOS Y TECNICOS

El CIRAD-FLHOR está implicado en estas diversas actividades frutales, sea a nivel de la producción o de la transformación y del acondicionamiento.

Para evitar la dispersión, debe sin embargo jerarquizar las prioridades y adaptar su programa de investigación en relación con la demanda. Algunas formas de acción,

d'action peuvent être plus facilement contractualisées que d'autres : le conditionnement ou la transformation par exemple.

L'effort de recherche porte sur 4 axes disciplinaires dominants : la génétique, la protection contre les maladies et ravageurs, l'écophysiologie, le conditionnement et la transformation.

Génétique

En matière de génétique, 2 approches sont retenues :

- La gestion des ressources génétiques dans un réseau d'Évaluation Multilocale des Fruitiers Ligneux Tropicaux (EMLFLT) comprenant diverses stations représentatives d'une zone de production donnée :
 - Corse pour le bassin Méditerranéen,
 - Martinique et Guadeloupe pour la zone Antilles - Amérique,
 - Réunion pour la zone Océan Indien - Asie,
 - Nord-Côte-d'Ivoire et Cameroun pour la zone soudano-sahélienne,
 - Nouvelle-Calédonie pour la zone Océan Pacifique ;
 l'objectif est de tester, en situation réelle, le comportement de diverses espèces avec un enregistrement informatisé des performances agronomiques et pomologiques ; le corollaire en est la promotion de plants d'élite (associations porte-greffe/greffons) et leur multiplication en pépinières.

- Pour certaines espèces, notamment les agrumes, le manguier et le litchi, un travail de caractérisation génétique est en cours à l'aide de marqueurs moléculaires : au-delà des conclusions phylogéniques et

- Réunion for the Indian Ocean - Asia zone,
- Northern Ivory Coast and Cameroon for the Sudan - Sahel zone,
- New Caledonia for the Pacific Ocean zone.

The aim is to test the behaviour of various species under natural conditions, with computerized recording of agronomic and pomologic performances. The upshot is the production of elite plants (rootstock/scion associations) and their multiplication in nurseries.

- Some species, particularly citrus, mango and litchi, are being genetically characterized using molecular markers. In addition to the phylogenetic and evolutionary conclusions, the characterized structures help in developing clear strategies for managing genetic resources to be used in varietal improvement programs.

Through its multisite network, CIRAD-FLHOR is able to assess cultivars under very different pedoclimatic and ecopathologic conditions. The genotype-environment interaction can thus be analyzed in greater detail.

This work was begun in citrus and will be continued in mango and litchi.

Disease and Pest Control

Several aspects of sanitary protection should be noted:

- production of plant material certified as being free of degenerating diseases, mainly involving citrus plants (San Giuliano Station);
- specific control of economically important

como el acondicionamiento o la transformación, pueden ser contractualizadas más fácilmente que otras.

El esfuerzo de investigación se refiere a 4 ejes disciplinarios dominantes : la genética, la protección contra las enfermedades y plagas, la ecofisiología, el acondicionamiento y la transformación.

Genética

En materia de genética, dos enfoques son seleccionados :

- La gestión de los recursos genéticos en una red de Evaluación Multilocal de los Frutales leñosos Tropicales (EMLFLT) incluyendo diversas estaciones representativas de una zona de producción :
 - Córcega para la Cuenca Mediterránea.
 - Martinica y Guadalupe para la zona Antillas-América
 - América para la zona Ocean Indio Asia
 - Norte-Costa de Marfil y Cameroun para la zona sudano-saheliana
 - Nueva-Caledonia para la zona Ocean Pacífico.

El objetivo es probar, en situación real, el comportamiento de diversas especies registrando informáticamente las performances agronómicas y pomológicas. El corollario es la promoción de plantas selectas (asociaciones porta-injerto/injertos) y su multiplicación en viveros.

- Para ciertas especies, sobre todo para los cítricos, el mango y el litchi, un trabajo de caracterización genética está en curso con ayuda de marcadores moleculares.

évolutives, les structures mises en évidence permettent de mieux raisonner la gestion des ressources génétiques et leur exploitation dans un schéma d'amélioration variétale.

Le CIRAD-FLHOR, grâce à son réseau multilocal est en position d'évaluer les cultivars dans des conditions pédoclimatiques et écopathologiques très diversifiées, ce qui permet une analyse plus fine de l'interaction génotype-environnement.

Ce travail engagé sur agrumes devra se poursuivre sur manguiers et litchi.

Protection contre les maladies et ravageurs

Plusieurs aspects de la protection sanitaire doivent être distingués :

- la production de matériel certifié indemne de maladies de dégénérescence, activité qui concerne essentiellement les agrumes (base de San Giuliano) ;
- la lutte aménagée contre des épiphyties à forte incidence économique : bactérioses à *Xanthomonas* du manguiers et des agrumes, cercosporiose africaine des agrumes, Greening, Tristeza et anthracnoses ;
- les recherches sur la variabilité des agents pathogènes et sur les relations hôte-parasite en liaison avec des généticiens lorsque les conditions le permettent ;
- le contrôle des ravageurs animaux : l'objectif poursuivi est de raisonner les méthodes de lutte sur une connaissance approfondie des cycles biologiques afin d'utiliser des modes d'intervention économes et moins polluants (évaluation des populations par piégeage, définition des seuils de nuisibilité).

epiphytotic diseases: *Xanthomonas* in mango and citrus, African cercospora in citrus, greening, tristeza and anthracnoses;

- research on pathogenic agent variability and host-parasite relations in collaboration with geneticists whenever possible;
- control of animal pests: the aim is to modify control techniques based on a clear understanding of pest life cycles so that the least pollutive and most economic means of intervention can be used (population census by trapping, definition of economic thresholds).

Ecophysiology

Blossom induction mechanism should be fully understood to be able to develop techniques for controlling production periods and mitigating biennial bearing phenomena, which are often important in some species and cultivars.

There is increased competition for water in most hot regions on earth. Irrigation strategies should be developed that are economic while not jeopardizing production. A tree's behaviour can be directly assessed by micrometric recording of its water status, which could be an interesting approach for citrus, mango and litchi. Analysis of water status could also be useful for determining correlations with pre-blossom organ physiology.

Another topic to be developed concerns yield and quality enhancement in litchi and mango. The study goes beyond the "water status" component and involves genotype/climatic effect correlations, calling upon the fruit

Mas allá de las conclusiones filogenéticas y evolutivas, las estructuras puestas en evidencia permiten razonar mejor la gestión de los recursos genéticos y su explotación en un esquema de mejoramiento varietal.

El CIRAD-FLHOR, gracias a su red multilocal está en posición de evaluar los cultivares en condiciones ecológicas y ecopatológicas muy diversificadas, lo que permite un mejor análisis de la interacción genotipo-medio ambiente.

Este trabajo emprendido sobre cítricos deberá continuarse sobre el mango y el litchi.

Protección contra las enfermedades y las plagas

En materia de protección sanitaria, deben distinguirse varios niveles :

- La producción de material certificado indemne de enfermedades de degeneración, actividad que es relacionada principalmente a los cítricos (base de SAN GIULIANO) ;
- La lucha contra epifitias con fuerte incidencia económica bacteriosis con *Xanthomonas* del mango y de los cítricos, cercosporiosis africana de los cítricos, Greening, Tristeza y anthracnosis ;
- Las investigaciones sobre la variabilidad de los agentes patógenos y sobre las relaciones huésped-parásito en relación con genetistas cuando las condiciones lo permiten ;
- En lo que se refiere a las plagas animales, el objetivo seguido es razonar los métodos de lucha sobre un conocimiento profun-

Ecophysiology

La connaissance des mécanismes de l'induction florale constitue un préalable à la maîtrise des techniques permettant d'orienter l'époque de production et d'atténuer les phénomènes d'alternance souvent importants chez certaines espèces ou cultivars.

La compétition pour l'eau s'accroît dans la plupart des régions chaudes du globe. Il est nécessaire d'envisager des stratégies d'irrigation économes mais non pénalisantes pour la production. L'état du comportement de l'arbre, en évaluant directement son statut hydrique par enregistrement micrométrique, constitue une voie intéressante pour les agrumes, le manguier et le litchi. L'analyse du statut hydrique pourrait également être valorisée dans ses corrélations avec la physiologie des organes en phase pré-florale.

Un autre thème qui sera développé concerne l'élaboration du rendement et de la qualité sur litchi et manguier. L'étude dépasse la composante "statut hydrique" et se situe dans une approche corrélative génotype/effet du climat où il sera fait appel au savoir-faire de l'INRA sur les fruitiers ligneux.

Technologie

Pour relever les défis agro-alimentaires qui se posent en termes d'arômes nouveaux, de couleurs et de produits inédits (demande en produits frais, fragiles et peu connus), ainsi que pour répondre aux urgences alimentaires des zones urbaines des pays en voie de développement, 2 approches sont retenues :

tree know-how of INRA researchers.

Technology

Two approaches were designed to meet the food industry's challenge for new flavours, colours and original products (demand for fresh, fragile and relatively unknown products) and respond to the urgent food needs in urban areas of developing countries:

- the first involves liquefaction/concentration for improving productions that undergo heavy post-harvest losses (date-mango) and extending this process to various other fruits: corossol, naranjilla, acerola, etc.,
- the second involves improving ways of packaging fresh fruits: wrapping techniques and control of gas exchange.

FLHOR technologists at Montpellier and Avignon have launched joint research projects with various national industrial groups (PERNOD RICARD, BIOTROPIC, etc.) and foreign institutions, mainly in Tunisia, Columbia and Thailand.

CONCLUSION

Fruit tree development can occur on several levels: pure stand orchards, horticultural perennial/food crop associations, and sylvicultural agroforestry-type associations. Overall, the stabilizing function of the tree is generally promoted.

Fruit production requires a high level of qualification to enhance profits and social development. This not only applies for

dizado de los ciclos biológicos a fin de utilizar modos de intervención económicos y menos contaminantes (evaluación de las poblaciones con trampeo, definición de los umbrales de nocividad).

Ecofisiología

El conocimiento de los mecanismos de la inducción floral constituye una necesidad previa al dominio de las técnicas permitiendo orientar la época de producción y atenuar los fenómenos de alternancia muchas veces importantes en ciertas especies o cultivares.

La competencia para el agua aumenta en la mayoría de la regiones cálientes del globo. Es necesario averiguar estrategias de irrigación económicas pero no penalizadoras para la producción. El estado del comportamiento del árbol, evaluando directamente su estatuto hídrico por registro micrométrico, constituye una vía interesante para los cítricos, el mango y el litchi. El análisis del estatuto hídrico podría también ser valorizado en sus correlaciones con la fisiología de los órganos en fase pre-floral.

Otro tema que será desarrollado se refiere a la elaboración del rendimiento y de la calidad sobre litchi y mango. El estudio va más allá del componente "estatuto hídrico" y se sitúa en un enfoque correlativo genotipo/efecto climático donde se necesitará el saber hacer del INRA sobre los frutales leñosos.

Tecnología

Para aceptar los desafíos agro-alimenticios que se plantean en términos de aromas nuevos, de colores y productos inéditos

– celle de la liquéfaction / concentration qui permet de valoriser des productions soumises à de lourdes pertes en post-récolte (datte-mangue) et d'étendre cette démarche à toute une série de fruitiers divers : corossol, narangille, acérole, etc.,

- celle de l'amélioration des modes de conditionnement des fruits frais : procédés d'emballages, contrôle des échanges gazeux.

Les technologues FLHOR de Montpellier et Avignon ont engagé des actions de recherche en partenariat avec des groupes nationaux (PERNOD RICARD, BIOTROPIC, etc.) et des institutions étrangères principalement en Tunisie, Colombie et Thaïlande.

CONCLUSION

L'exploitation des fruitiers ligneux peut se faire à plusieurs niveaux : vergers organisés en culture pure, associations horticoles de cultures pérennes et vivrières, associations sylvicoles de type agro-forestier. Dans tous les cas, elle tend à promouvoir la fonction stabilisatrice de l'arbre.

La production fruitière nécessite un bon niveau de qualification, cette dernière constituant une garantie d'amélioration du revenu et de promotion sociale. Cette remarque vaut non seulement pour les systèmes intensifiés, mais aussi pour la gestion durable et équilibrée d'agencements ligneux disjoints associant d'autres spéculations : coton, céréales, élevage...

Il en découle une série d'effets induits en termes de diversification des productions

intensified systems, but also for durable and balanced management of separate fruit tree arrangements associated with other productions: cotton, cereals, animal husbandry, etc.

There is an ensuing series of induced effects involving production diversification (fresh fruits, dry fruits, aromatic oils, pharmaceutical products, firewood, construction wood, honey, etc.) and added value for on-site processed products (juices, pulps, flavours, etc.). Land development systems and market organization are also enhanced, thus increasing the social impact of these productions. But this is not precluding innovative actions within the agro-economic background. ■

(demanda en productos frescos, frágiles y mal conocidos) así como para responder a las urgencias alimenticias de las zonas urbanas de los países en vías de desarrollo, dos enfoques son seleccionados :

– La licuefacción/concentración que permite valorizar producciones sometidas a importantes pérdidas en post-cosecha (palma datilera - mango) y extender esta acción a una serie de frutas diversas : corosol, naranjilla, acerole...

– El mejoramiento de los modos de acondicionamiento de las frutas frescas : modos de acondicionamiento, control de los intercambios gaseosos.

Los tecnólogos FLHOR de Montpellier y Aviñon emprendieron acciones de investigación en coparticipación con grupos nacionales (PERNOD RICARD, BIOTROPIC,...) y instituciones extranjeras principalmente en Tunisia, Colombia y Tailandia.

CONCLUSION

La explotación de frutales leñosos puede hacerse a diferentes niveles: huertos en cultura pura, asociaciones hortícolas de cultivos perennes y viveros, asociaciones silvícolas tipo agroforestal. En todo caso, tiende a promover la función estabilizadora del árbol.

La producción frutal necesita un buen nivel de calificación, esta siendo una garantía de aumento de ingreso y de promoción social. Esto vale no solamente con los sistemas intensificados pero también, para una gestión durable y equilibrada de

(fruits frais, fruits secs, huiles essentielles, produits pharmaceutiques, bois de chauffage ou d'oeuvre, miel...) et de valeur ajoutée des produits transformés sur place (jus, pulpes, arômes). Des aménagements se mettent parfois spontanément en place au niveau des systèmes fonciers et de l'organisation des marchés renforçant l'impact social de ces productions. Mais ceci n'empêche pas une démarche innovatrice dans le secteur agro-économique. ■

asociaciones de cultivos leñosos dispersados y otras especulaciones: algodón, cereales, ganado...

En consecuencia se produce una serie de efectos inducidos en término de diversificación de producciones (frutas frescas, frutas secas, aceites esenciales, productos farmacéuticos, leña para calefacción o madera de construcción, miel) y de valor añadido de productos transformados in situ (jugos, pulpas, aromas). Arreglos en los sistemas de bienes raíces y en la organización de los mercados reforzando el impacto social de estas producciones. ■